

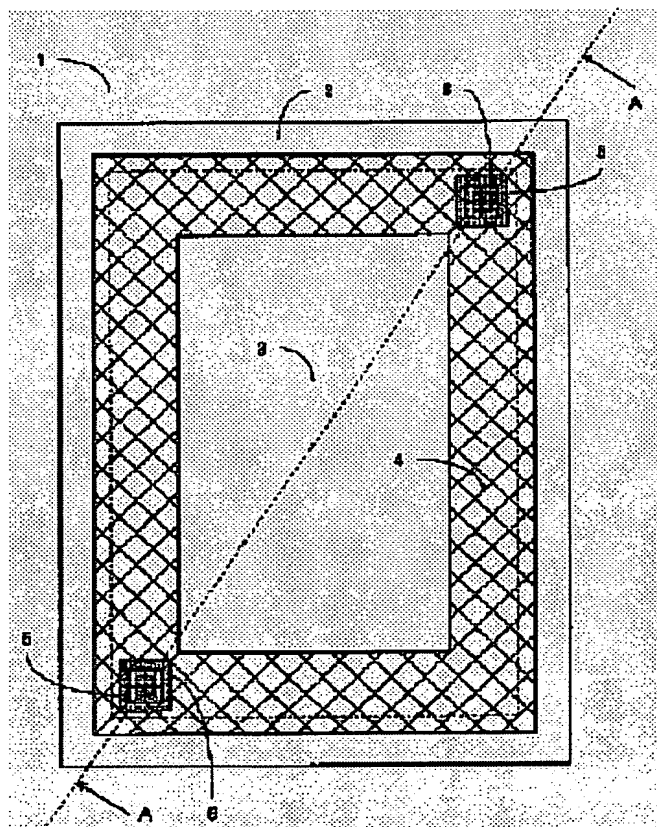
**EXPOSURE MASK AND EXPOSURE DEVICE**

**Patent number:** JP11133588  
**Publication date:** 1999-05-21  
**Inventor:** ONOZAWA KIYOSHI; NARIZUMI AKIRA  
**Applicant:** DAINIPPON PRINTING CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G03F1/08; G03B27/02; H01L21/027  
- **European:**  
**Application number:** JP19970311088 19971028  
**Priority number(s):** JP19970311088 19971028

**Report a data error here**

**Abstract of JP11133588**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid the remaining of a resist on a metal thin plate due to the exposure of positioning marks without causing troubles for positioning of an exposure mask and a metal thin plate. **SOLUTION:** In the exposure mask 1, an optical layer 6 which transmits visible rays but absorbs UV rays is formed in the positioning mark part 5. The optical layer 6 is a polyimide film and the layer 6 is adhered to the non-pattern face of the exposure mask 1 with a transparent adhesive layer. Further, in the exposure device, a metal thin plate with a photoresist film formed is exposed to UV rays to form a pattern except for the positioning marks by using the exposure mask 1.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

M-1447

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-133588

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 3 F 1/08

G 0 3 F 1/08

N

G 0 3 B 27/02

G 0 3 B 27/02

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-311088

(22) 出願日 平成9年(1997)10月28日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 小野澤 清

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 成住 顕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

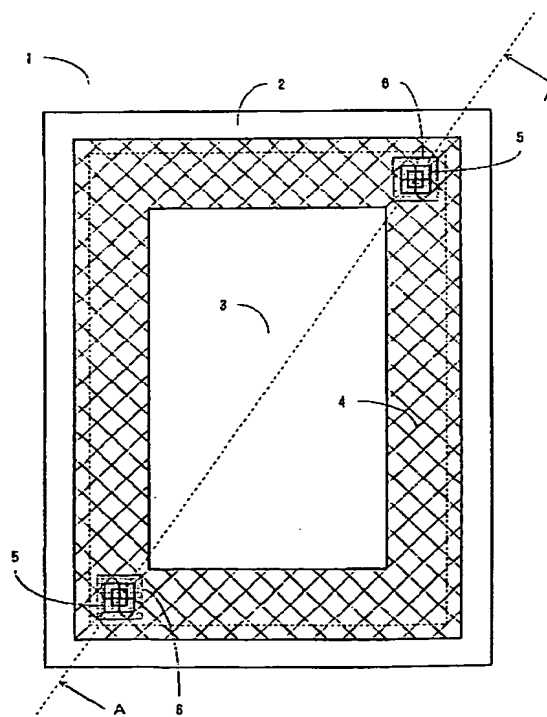
(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

(54) 【発明の名称】 露光マスクおよび露光装置

(57) 【要約】

【課題】 露光マスクと金属薄板との位置合わせに支障を生じることなく、位置合わせマーク部の露光による金属薄板へのレジスト残りを解消する。

【解決手段】 本発明の露光マスク1は、位置合わせマーク部5に、可視光線を透過し紫外線を吸収する光学層6を設けてあり、また、前記光学層は、ポリイミドフィルムであり、さらに、前記光学層は、透明な粘着材層を用いて露光マスク1の非パターン面に貼着してある。さらにまた、本発明の露光装置は、前記露光マスクを用いて、フォトリソ膜を形成した金属薄板に、位置合わせマーク部を除くパターンのみを紫外線露光するように構成した。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 位置合わせマーク部に、可視光線を透過し紫外線を吸収する光学層を設けたことを特徴とする露光マスク。

【請求項 2】 前記光学層は、ポリイミドフィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の露光マスク。

【請求項 3】 前記光学層を、透明な粘着材層を用いて露光マスクの非パターン面に貼着したことを特徴とする請求項 1、または請求項 2 に記載の露光マスク。

【請求項 4】 請求項 1、請求項 2、または請求項 3 に記載の露光マスクに紫外線を照射し、位置合わせマークを除いたパターンを、金属薄板に形成されたフォトリソ膜に露光することを特徴とする露光装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 表面にフォトリソ膜を塗布、電着、またはラミネートした金属薄板に対し、紫外線を照射して前記フォトリソ膜にマスクパターンを焼き付けるための露光マスクおよび露光装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 半導体集積回路用リードフレームに見られるごとく、フォトリソングや型抜きプレスにより加工された金属薄板に、部分的にメッキ加工を施した製品がある。すでに加工された金属薄板に部分的にメッキ加工を施す方法として、例えば、加工された金属薄板の表面にフォトリソ膜を形成し、露光マスクを介して紫外線を含む露光光線を照射した後、現像によりメッキパターンを形成し、部分的に露出した金属表面にメッキを施す方法がある。ここで使用されるフォトリソ膜は、一般に 450nm 以下の波長の光に反応し、紫外線のように波長が短い光に対して高い感度を有している。

【0003】 前記工程において、メッキパターンをフォトリソ膜に露光する際、すでに加工された金属薄板と露光マスクとの位置合わせが必要である。位置合わせの方法としては、例えば、金属薄板と露光マスクとにそれぞれ位置合わせマークを設けておき、CCD などの撮像カメラを用いて 2 つの位置合わせマークを撮像し、該マーク像を画像処理装置で処理して位置ずれ量を検出し、金属薄板、または露光マスクの位置を調整している。

【0004】 上記位置合わせマークの例を図 5 に示す。図 5 は露光マスクと金属薄板の外観斜視図である。金属薄板 7 と露光マスク 1 との位置合わせマークは、例えば、図に示すように、一方の金属薄板 7 には数 mm 角の穿孔による位置合わせマーク 8 を設け、他方の露光マスク 1 には、前記金属薄板の穿孔寸法よりも大きい十字形の位置合わせマーク 5 を設けておく。金属薄板 7 と露光マスク 1 の位置を合わせるときは、金属薄板 7 と露光マスク 1 を対向させ、前記金属薄板 7 に設けられた穿孔に

よる位置合わせマーク 8 の中心に、露光マスク 1 に設けられた十字形の位置合わせマーク 5 が位置するように、露光マスク 1、または金属薄板 7 の位置を調整する。

【0005】 なお、前記位置合わせマーク 5、8 は、図に示すように、金属薄板 7 の余白部に設けられる。一方、金属薄板 7 の余白部は、金属薄板への部分メッキ加工における通電電極としても使用される。従って、当該余白部にフォトリソ膜によるメッキパターンが形成されないように、例えば、金属薄板に形成するフォトリソ膜がネガ型の場合、金属薄板の余白部に対応するマスクパターンは、通常図 6 に示すように黒ベタにしておき、前記余白部への紫外線露光を遮蔽している。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 上記状況において、露光マスクに紫外線を照射し、メッキパターンをフォトリソ膜に露光すると、図 7 に示すように、露光マスクに設けた位置合わせマークが、金属薄板 7 の表面に形成されたフォトリソ膜の、位置合わせ用穿孔部 8 に焼き付けられ、リソ膜を現像後も、位置合わせ用穿孔部にフォトリソ膜が残る現象が発生する。この状態で金属薄板にメッキ加工を行うと、前記フォトリソ膜の残渣が、メッキ用電極と金属薄板との間の絶縁抵抗となり、メッキ厚みなどの品質に影響を与える。また、前記フォトリソ膜の残渣が、メッキ用電極に付着すると、洗浄などの作業負担が増える。

【0007】 上記弊害を回避するため、位置合わせマークの位置を金属薄板の通電電極部から離して配置することも可能であるが、近年は、材料費削減のため、余白部を極小化する傾向にあり、位置合わせマークと通電電極部の干渉が避けられなくなった。また、位置合わせマーク部分に紫外線を照射しないように、露光光線をマスキングしてもよいが、位置合わせマークを撮像するための照明用光源による露光が避けられない。本発明は、上記した課題を解決するため、位置合わせマーク部の露光による金属薄板へのリソ膜残りを、効果的に防止できる露光マスクおよび露光装置を提供するのが目的である。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する手段としては、露光マスクと金属薄板との位置合わせにおいて支障を生じることなく、さらに、位置合わせマーク部の露光によるリソ膜残りを解消する必要がある。つまり、位置合わせマークの撮像装置に使用する照明用光源の可視波長は透過するが、フォトリソ膜露光用の紫外線は透過しない材料を、前記露光マスクの位置合わせマーク部に設けることによって、解決できることがわかった。そこで、本発明者らは種々テストの結果、下記構成の露光マスクおよび露光装置を用いることによって、前記課題を解決した。

【0009】 すなわち、本発明の露光マスクは、請求項 1 に示したように、位置合わせマーク部に、可視光線を

透過し紫外線を吸収する光学層を設けてあり、また、前記光学層は、請求項2に示したように、ポリイミドフィルムであり、さらに、前記光学層は、請求項3に示したように、透明な粘着材層を用いて露光マスクの非パターン面に貼着してある。さらにまた、本発明の露光装置は、請求項1、請求項2、または請求項3に記載の露光マスクを用いて、位置合わせマークを除いたパターンを、フォトリソ膜を形成した金属薄板に紫外線露光するように構成した。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の露光マスクおよび露光装置について、実施例の図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】（露光マスクの構成）まず、本発明の露光マスクの構成について説明する。図1は、本発明の露光マスクの平面図である。図において、1は露光マスク、2は前記露光マスクの透明基板、3はマスクパターン部、4は金属薄板の余白部に対応する黒ベタ部、5は前記黒ベタ部に設けた位置合わせマークである。露光マスク1は、厚さ1～5mmの硬質ガラス板の片側表面に、銀塩乳剤または硬質クロムの薄膜でマスクパターンを形成してあり、露光時に前記マスクパターン面が、フォトリソ膜を形成した金属薄板に密着される。

【0012】金属薄板は、前記露光マスク1の黒ベタ部4の内側（破線で示す矩形）領域に位置し、位置合わせマーク5はその内側の少なくとも2か所に設けてある。本実施例の露光マスクでは、マスクパターン部のほぼ対角線上にそれぞれ位置合わせマークが配置され、この位置合わせマークと、金属薄板にあらかじめ設けた穿孔による位置合わせマークとを重ね合わせて、位置調整することにより、金属薄板に加工されている製品形状と露光マスクのマスクパターンとを合致させることができる。

【0013】図2は、前記露光マスク1のA-A断面、および前記露光マスクに密着させる金属薄板の断面を示す。図2において、1が露光マスクで、7が金属薄板である。露光マスク1の金属薄板7に対向する表面には、マスクパターン部3、黒ベタ部4、および位置合わせマーク5が形成してある。また、露光マスク1の他の面には、前記位置合わせマーク部5を覆うように光学層6を設けてある。前記光学層6は、可視光線は透過し、紫外線を吸収する材料で構成され、例えば、厚さ10～50 $\mu\text{m}$ のポリイミドフィルムを、厚さ2～10 $\mu\text{m}$ の透明な粘着材層を用いて、露光マスクを構成する透明ガラス基板2に貼着してある。

【0014】一方、露光マスク1に対向する金属薄板7には、露光マスク1に形成された位置合わせマーク5が透過して見えるように、穿孔による位置合わせマーク8が設けられている。さらに、金属薄板7には、前記穿孔による位置合わせマーク8の穴を含めて全表面を覆うように、フォトリソ膜9が形成されている。なお、このフォトリソ膜の露光マスク1と相対しない裏面

は、図示しない露光装置であらかじめ全面露光し、感光しておく。これは、金属薄板の裏面にメッキが施されないようにするためである。

【0015】（露光マスクの作用）次に、上記構成の露光マスク1の作用について説明する。まず、金属薄板と露光マスクの位置合わせにおける作用について、図を用いて説明する。図3は、金属薄板7のフォトリソ膜に、マスクパターンを露光焼付けするための露光装置における、金属薄板と露光マスクとの位置合わせ機構の一例を示す概略構成図である。図において、1は前記した露光マスク、10は当該露光マスク1を固着するマスク保持枠、7はフォトリソ膜を形成した金属薄板である。金属薄板7と露光マスク1の位置合わせ機構として、まず、金属薄板7と露光マスク1とにそれぞれ形成された位置合わせマークを撮像するための、照明用光源11と撮像カメラ13で構成された2組の撮像装置を設けてある。

【0016】前記2組の撮像装置によって撮影された位置合わせマークの画像信号は、画像処理装置14に入力され、金属薄板7の位置合わせマークと露光マスク1の位置合わせマークとのずれ量を検出する。画像処理装置14によって検出された位置合わせマークのずれ量は、図示していないマスク保持枠駆動装置に印加され、露光マスク1を固着しているマスク保持枠10を前後、左右、または回転駆動し、金属薄板7に対する露光マスク1の位置を調整するように構成されている。

【0017】金属薄板7と露光マスク1との位置を合わせるときは、まず、金属薄板7の裏面側に設けられた照明用光源11を点灯し、照明用光源11から発する照明光12で、金属薄板7に設けた穿孔を通して、露光マスク1の位置合わせマークを照明する。同時に、露光マスク1側に設けられた撮像カメラ13で、露光マスク1の位置合わせマーク5と、金属薄板7の穿孔による位置合わせマーク8との合成画像を撮像する。このとき照明用光源11から照射される照明光12は、紫外線を含まない可視光、または赤外光を用いるのがよい。なお、照明用光源11から発する照明光12に含まれる紫外線は、図示しない紫外線吸収フィルターを用いてカットしておくのが望ましい。

【0018】金属薄板7の穿孔による位置合わせマーク8を通過した照明光12は、図2に破線で示すように、露光マスク1の位置合わせマーク部5を照射し、さらに、透明ガラス基板2および可視光を透過する光学層6を透過し、撮像カメラ13に入射する。撮像カメラ13は、前記露光マスク1の位置合わせマーク5、および金属薄板7の穿孔による位置合わせマーク8とに焦点を合わせてあり、それらの合成画像を撮像カメラ13で取り込む。

【0019】撮像カメラ13で撮像された2つの位置合わせマークの合成画像信号は、画像処理装置14に入力

され、コントラストを調整されて2値画像信号になり、前記2値画像信号に基づいて、金属薄板7の穿孔と露光マスク1の位置合わせマークとのずれ量が検出される。前記ずれ量に基づいて露光マスク1の位置調整量が演算され、図示しないマスク保持枠駆動装置を駆動して、露光マスク1を固着しているマスク保持枠10を移動し、露光マスク1の位置が調整される。金属薄板7と露光マスク1との位置合わせが完了したら、金属薄板7を露光マスク1に密着し、金属薄板7に形成されたフォトリソ膜9へマスクパターンを露光する。

【0020】（露光装置の構成および作用）図4は、本発明の露光装置の一例を示す模式断面図である。図において、1は露光マスクであり、前記露光マスク1はマスク保持枠10に固着されている。一方、フォトリソ膜が形成された金属薄板7は、図示しない手段でマスク保持枠10に固着された露光マスク1に密着させている。露光装置20は、前記露光マスク1に対向して、一定距離離れた位置に、露光用光源21を備え、前記露光用光源21の周囲には、露光用光源21から発する紫外線を含む露光光線22を、効率よく、かつ均一に露光マスク1に向けて照射するための光反射板23を備えている。

【0021】金属薄板7に形成されたフォトリソ膜9へのマスクパターンの露光は、露光装置20に備えられた露光用光源21によって行われる。本実施例の露光用光源21としては、キセノンランプや、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯などが用いられ、波長が253nm、365nm、406nm、435nmなどの紫外線を含む光線を、露光マスク1を通して、金属薄板7に形成されたフォトリソ膜に照射する。前記波長の紫外線が露光マスク1に照射されると、露光マスク1のマスクパターン部3では、マスク形状に対応した光パターンが金属薄板7のフォトリソ膜9に照射され、マスクパターンが焼き付けられる。

【0022】一方、露光マスク1の位置合わせマーク部5では、図2に示したように、露光マスク1の露光用光源側に、前記紫外線を90%以上吸収する光学層が設けられているので、露光用光源21から露光マスク1に照射される紫外線は、前記光学層6において吸収され、金属薄板7に形成したフォトリソ膜9に、露光マスク1の位置合わせマーク5が焼き付けられることはない。また、マスクパターン部3の周囲は、図1、図2に示したように、黒ベタ部4が設けられており、結果として、金属薄板の余白部には、フォトリソ膜を硬化反応させる紫外線が照射されない。

【0023】上述の手順で、露光装置20を用いてマスクパターンの露光を終えたら、金属薄板を現像工程に送りフォトリソ膜を現像する。前述したように、本発明の露光マスク、および露光装置を用いてマスクパターンを露光した金属薄板の余白部には、位置合わせマーク

を含めたフォトリソ膜の現像残りが発生することはない。従って、後工程のメッキ処理におけるメッキ用電極の接触不良を解消でき、よって、メッキ厚みのバラツキを防止し、さらに、メッキ用電極へのフォトリソ膜の付着による汚れ落としなどの余分な作業が不要になる。

【0024】（他の実施例）上述の実施例に示された露光装置では、図3に示したように、金属薄板と露光マスクとの位置合わせに用いる照明用光源を、金属薄板の裏面側に設けたが、撮像カメラ13と露光マスク1との中間に、45°に傾斜したハーフミラーを設け、前記ハーフミラーに向けて照明光を照射し、露光マスクおよび金属薄板の位置合わせマークを照明する同軸落射照明方式を用いてもよい。その場合の照明光は、紫外線を含む光線を用いることができる。

【0025】なぜなら、前記照明光の通過経路である露光マスクの位置合わせマーク部には、図2に示したように、紫外線を吸収する光学層6が設けられているので、前記位置合わせマーク部を通過した照明光によって、金属薄板7に設けられた穿孔による位置合わせマーク部8のフォトリソ膜に、紫外線が照射されることはなく、従って、露光マスクの位置合わせマークが、フォトリソ膜に焼き付けられることはない。また、露光装置の他の構成として、金属薄板と露光マスクとの位置合わせに用いる、照明用光源と撮像カメラとの配置を交換して構成することもできる。

【0026】さらに、上述した本発明の露光マスクおよび露光装置は、半導体集積回路用リードフレームのエッチング処理やメッキ処理に使用できるだけでなく、半導体集積回路やプリント配線板のフォトエッチングやエレクトロフォーミング、液晶表示装置やプラズマディスプレイのカラーフィルタや電極の加工工程、また、カラーブラウン管用シャドウマスクの製造工程など多方面に使用できるものであることを付記しておく。

【0027】

【発明の効果】以上、詳細に説明したごとく、本発明の露光マスクは、請求項1に示したように、位置合わせマーク部に、可視光線を透過し紫外線を吸収する光学層を設けたので、露光装置における位置合わせ用照明光源の透過を妨げることなく、また、マスクパターン露光用光線に含まれる紫外線を効率よく吸収し、位置合わせマーク部のフォトリソ膜への感光を防止することができる。また、本発明の露光マスクは、請求項1の発明に加えて、前記光学層をポリイミドフィルムで構成したので、紫外線吸収の効率がよく、かつ光学層の耐久性に優れている。さらに、本発明の露光マスクは、請求項1または請求項2の発明に加えて、前記光学層を、透明な粘着材層を用いて露光マスクの非パターン面に貼着したので、マスクパターンを傷めることなく、可視光線を透過し紫外線を吸収する光学層を露光マスクに簡便に形成す

ることができる。

【0028】さらにまた、本発明の露光装置は、請求項4に示したように、前記請求項1、請求項2、または請求項3に記載の露光マスクを用いて紫外線を照射し、位置合わせマークを除いたパターンを、金属薄板に形成されたフォトリソ膜に露光するので、金属薄板の位置合わせマーク部にレジスト残りが発生することなく、例えば、後工程におけるメッキ処理などにおいて、電極部の接触抵抗の増大を防ぎ、常に安定したメッキ厚を得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の露光マスクの一例を示す平面図である。

【図2】 図1に示した露光マスクの部分断面図である。

【図3】 露光マスク位置合わせ機構の概略構成図である。

【図4】 露光装置の一例を示す模式断面図である。

【図5】 露光マスクと金属薄板の外観斜視図である。

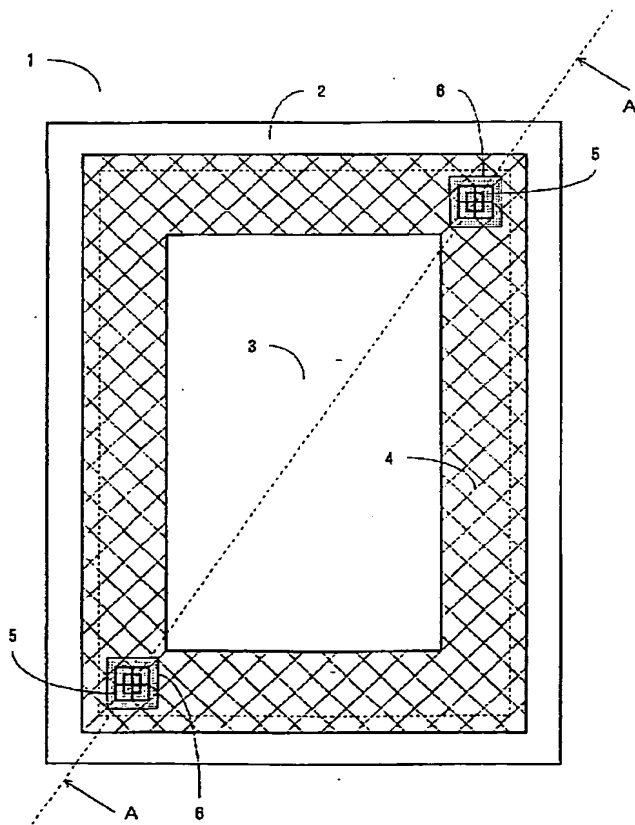
【図6】 露光マスクの位置合わせマークの一例を示す平面図である。

【図7】 位置合わせマーク部におけるレジスト残りの例を示す斜視図である。

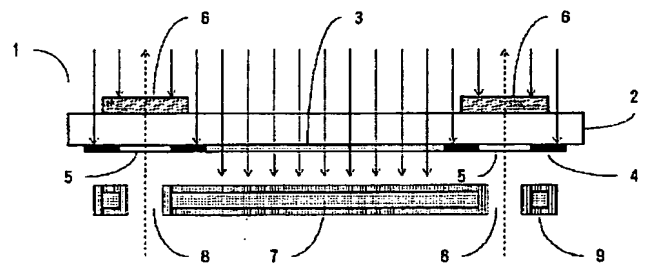
【符号の説明】

- 1 露光マスク
- 2 透明ガラス基板
- 3 マスクパターン部
- 4 黒ベタ部
- 5 位置合わせマーク
- 6 光学層
- 7 金属薄板
- 8 穿孔による位置合わせマーク
- 9 フォトリソ膜
- 10 マスク保持枠
- 11 照明用光源
- 12 照明光
- 13 撮像カメラ
- 14 画像処理装置
- 20 露光装置
- 21 露光用光源
- 22 露光光線
- 23 光反射板

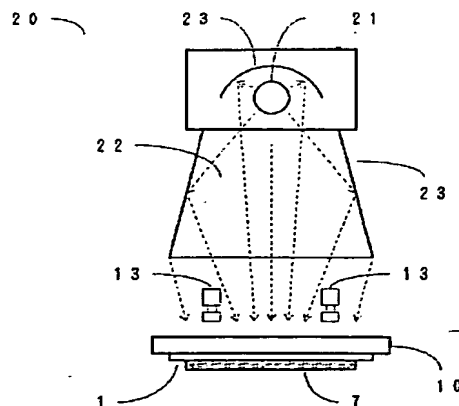
【図1】



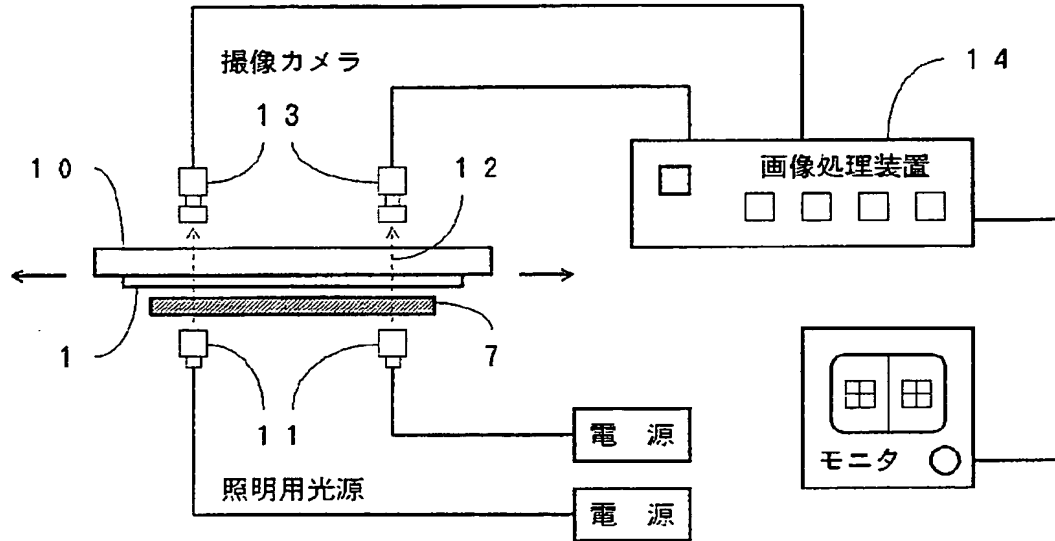
【図2】



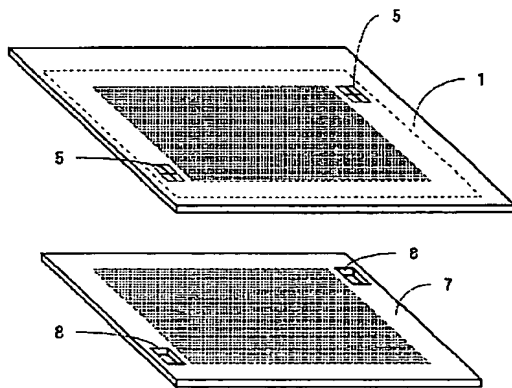
【図4】



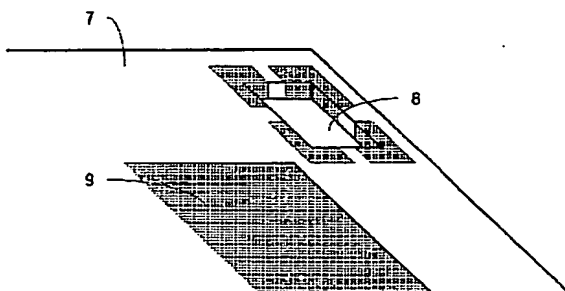
【図3】



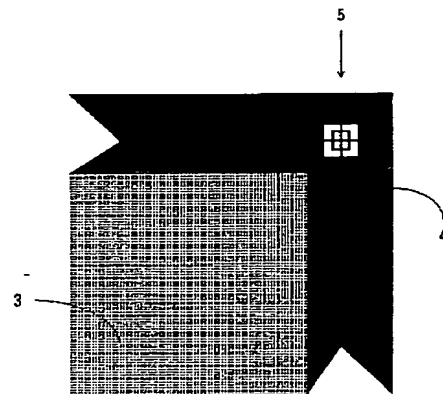
【図5】



【図7】



【図6】



BEST AVAILABLE COPY